Manual de instrucciones

C401/301/201/102/101

Colorímetros portátiles

CE ISO 9001 CERTIFIED OAKTON® EUTECH INSTRUMENTS

Technology Made Easy...

Rev. 0 09/05

Con la garantía de: ETATRON

Prólogo

Este manual sirve para explicar el manejo de éstos equipos portátiles. Los modelos descritos son los colorímetros portátiles C401/301/201/102/101.

El manual se utiliza de dos formas, primeramente como una guía paso a paso, para ayudar al usuario a manejar el equipo. En segundo lugar, sirve como una guía de consulta.

Este manual de instrucciones, cubre todas las aplicaciones de los colorímetros portátiles. Si existieran dudas en el uso, no dude en contactar con su proveedor.

Se recomienda que todos los usuarios lean éste manual antes de trabajar con éste equipo. Eutech Instruments / Oakton Instruments no acepta responsabilidades por daños o mal funcionamiento del equipo causado por un uso inapropiado del instrumento.

La información presentada en éste manual está sujeta a cambios sin aviso cuando se realicen modificaciones y no representa ninguna obligación ni compromiso por parte de Eutech Instruments Pte Ltd / Oakton Instruments.

Copyright © 2004 All rights reserved.

Eutech Instruments Pte Ltd

Oakton Instruments

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 DESEMBALADO DEL EQUIPO Y ACCESORIOS 2
1.2 PANTALLA 3
1.3 TECLAS Y FUNCIONES 4
1.4 INSTALACIÓN DE LAS PILAS 5

2 MEDIDA 6

2.1 INFORMACIÓN GENERAL 6
2.2 PREPARACIÓN DE LA CUBETA DE MUESTRA 7
2.3 PROCEDIMIENTO DE MEDIDA 7
2.4 CLORO LIBRE Y TOTAL (0 – 6PPM Cl_2) 8
2.4.1 Toma de muestra 11
2.4.2 Medida de muestra 11
2.4.3 Interferencias 12
2.4.4 Corrección por dilución 13
2.4.5 Comprobación de precisión / Calibración de usuario 13
2.4.6 Química 14
2.5 ÁCIDO CIANÚRICO (5 - 90 PPM) 14
2.5.1 Toma de muestra 16
2.5.2 Medida de la muestra 16
2.5.3 Interferencias 16
2.5.4 Comprobación de precisión / Calibración de usuario 16
2.5.5 Química 17
2.6 PH (5.9-8.2 UNIDADES DE PH) 17
2.6.1 Toma de muestra 19
2.6.2 Medida de la muestra 19
2.6.3 Interferencias 19
2.6.4 Comprobación de precisión / Calibración de usuario 19
2.6.5 Química 20

3 CALIBRACIÓN 21

3.1 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN 21
3.2 CLORO LIBRE Y TOTAL 22
3.3 ÁCIDO CIANÚRICO 24
3.4 PH 26
3.5 RESTABLECIMIENTO DE LA CALIBRACIÓN DE FÁBRICA 28

4 GUÍA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES 30

5 MANTENIMIENTO RUTINARIO 31

5.1 CUBETAS. MANEJO, LIMPIEZA Y CUIDADOS 31

6 ACCESSORIOS 32

7 ESPECIFICACIONES 33

1 INTRODUCCIÓN

Gracias por adquirir un equipo Eutech.

Dependiendo del modelo, se pueden medir hasta 4 parámetros los cuales son: pH, ácido cianúrico, cloro libre y cloro total en muestras acuosas.

Existen los siguientes modelos:

- **C401: Medida de cloro libre, cloro total, pH y ácido cianúrico.**
- C301: Medida de cloro libre, cloro total y Ph.
- C201: Medida de cloro libre y cloro total.
- C102: Medida de ácido cianúrico.
- C101: Medida de pH.

1.1 Desembalado del equipo y accesorios

La siguiente lista indica lo que se incluye con el equipo.

ARTÍCULO	CANTIDAD
1. Instrumento con 4 baterías tipo “AAA”	1
2. Manual de instrucciones	1
3. Maletín de transporte	1
4. Cubetas vacías	4
5. Kit de reactivo indicador de pH Rojo de Fenol (sólo para C101, C301 y C401)	1
6. Kit de reactivo indicador de Ácido Cianúrico (solo para C401 y C102)	1
7. Kit de reactivo DPD para Cloro Libre (solo para C401, C301 y C201)	1
8. Kit de reactivo DPD para Cloro Total (solo para C401, C301 y C201)	1

Extraer el instrumento del paquete e inspeccionar cuidadosamente todos los artículos, comprobando que no se ha producido deterioro alguno durante el transporte.

> ***ATENCIÓN**: Se ha de tener un cuidado especial al sacar y manejar los viales. Ralladuras y/o huellas dactilares causarán errores de medida. Para su utilización cogerlos siempre por el tapón.*

El instrumento se suministra con baterías (en ocasiones ya instaladas).

Para su instalación (en caso de que no estén instaladas) ver sección 1.4 en la página 5.

Los tres principales componentes del instrumento son: el orificio donde se introduce la cubeta, la pantalla y el teclado.

En las secciones siguientes se describe el funcionamiento del teclado, la pantalla y posteriormente el uso del equipo.

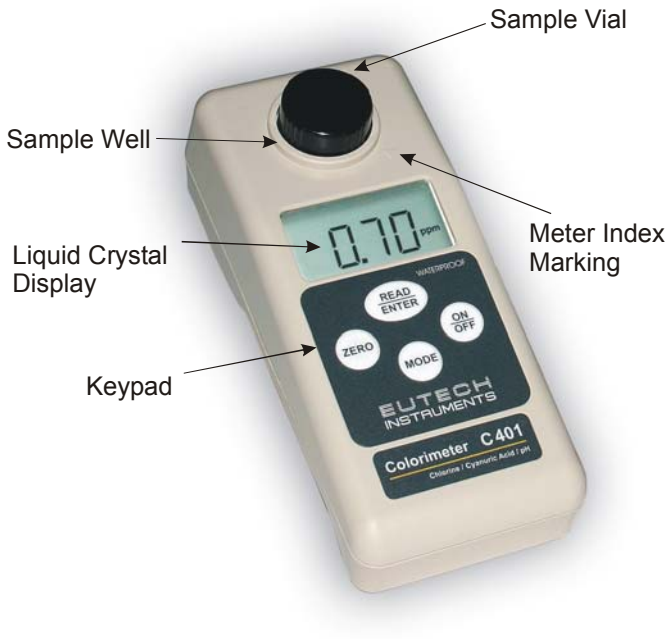


Figura 1: Partes del Colorímetro C401/301/201/102/101

1.2 Pantalla

Todos los segmentos LCD e indicadores que pueden aparecer en pantalla se muestran en la Figura 2. En la pantalla aparecen las lecturas del instrumento y los mensajes de error.

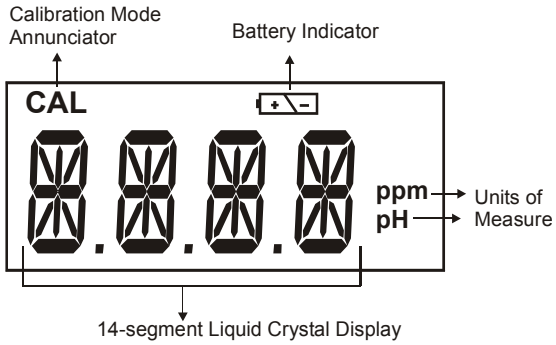


Figura 2: Pantalla que aparece al encender el instrumento

1.3 Teclas y funciones

El teclado tiene 4 teclas: ON/OFF, MODE, ZERO y READ/ENTER.

TECLAS	FUNCIÓN
ON/OFF	- Para encender y apagar el equipo. Con el auto-apagado el equipo se apaga tras 10 minutos sin pulsar tecla alguna.
MODE	- Para seleccionar el tipo de medida (pH o Cloro Libre o…). - Para seleccionar el punto de calibración, de forma rotativa durante la calibración..
ZERO	- Para efectuar un blanco (deja el instrumento a cero antes de añadir los reactivos químicos). - Se inicia el modo de calibración cuando se pulsa conjuntamente con la tecla ON/OFF. - Aborta el proceso de calibración sin memorizarlo. - Salida de la calibración.
READ / ENTER	- Inicia la medida de la muestra, una vez se hayan añadido los reactivos químicos. - Confirma la elección de la medida a realizar (pH o Cl Libre o…).

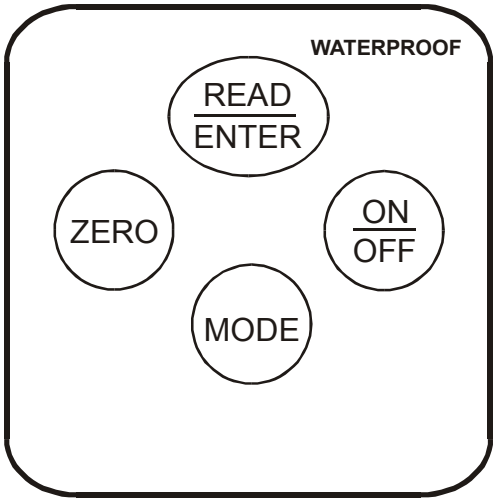


Figura 3: Teclado C401/301/201/102/101

1.4 Instalación de las pilas

Este instrumento utiliza 4 pilas del tipo AAA, que van incluidas:

1. Utilice un destornillador del tipo Philips para extraer los tornillos. Ver Figura 4: Instalación de las pilas.
2. Saque la tapa portapilas.
3. Inserte las pilas, verificando la polaridad de estas, marcada en el instrumento.
4. Coloque nuevamente la tapa y atornille.

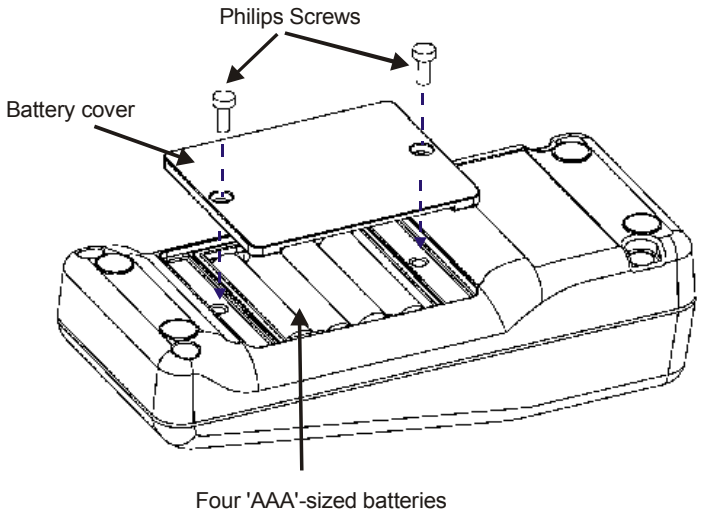


Figura 4: Instalación de las pilas

2 MEDIDA

2.1 Información general

Dependiendo del modelo de equipo se pueden medir hasta 4 parámetros: cloro libre, cloro total, ácido cianúrico y pH de una muestra y da los resultados en las unidades apropiadas (ppm o pH). Cada medida específica, tiene su propio rango, indicado en las especificaciones.

Al poner en marcha el instrumento puede verse una secuencia en la pantalla como se muestra a continuación .

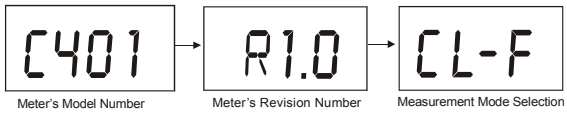


Figura 5: Secuencia al encender el instrumento

La precisión de la medida colorimétrica, se basa en unas buenas técnicas de medida. factores tales como la limpieza de los viales, la posición del vial en el orificio de medida, cubrir el vial con la tapa para evitar la luz, la calibración del equipo, el manejo del equipo y otros, deben ser tenidos en cuenta.

NOTAS:

- *No poner líquido directamente en el orificio de medida. Utilizar **siempre** el vial. El instrumento dará resultados precisos sólo cuando se utilicen los viales con su tapa negra correctamente roscada. Esta tapa negra sirve tanto para sellar el vial como para protegerlo de la luz.*
- *No intentar limpiar el orificio de medida, se puede dañar el sistema óptico.*
- *El instrumento está diseñado para medir soluciones contenidos en los viales suministrado por lo que la utilización de otro tipo de viales puede ser la causa de resultados imprecisos.*

2.2 Preparación de la cubeta de muestra

1. Disponer de una cubeta de muestra limpia y seca (Figura 6).
2. Manejar la cubeta por la parte superior.
3. Lavar la cubeta con aprox. 10 ml de muestra, roscando la tapa negra e invirtiéndolo varias veces. Tirar el contenido y repetir éste procedimiento de lavado dos veces mas.
4. Llenar la cubeta recién lavada con el resto de muestra hasta la marca indicada. Cerrar con la tapa negra roscable.
5. Secarla con un paño suave que no deje restos de hilos ni pelusas, para que el exterior quede seco y limpio.
6. Ahora se puede colocar en el instrumento para medir.

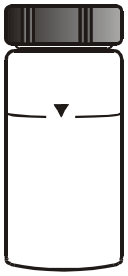


Figura 6: cubeta de muestra

2.3 Procedimiento de medida

1. Colocar el instrumento sobre una superficie plana y nivelada.
2. Introducir la cubeta en el orificio de medida y hacer coincidir la marca con la marca que figura en el instrumento. Ver Figura 8.

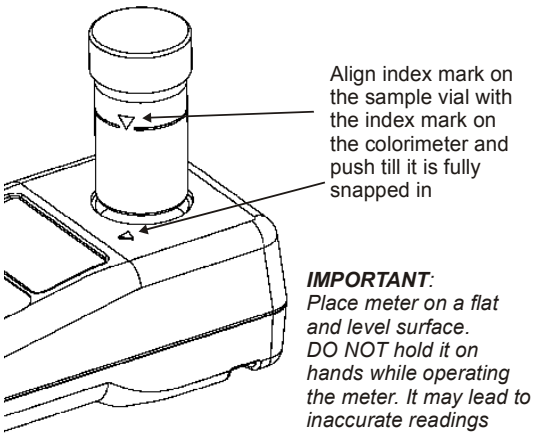

Align index mark on the sample vial with the index mark on the colorimeter and push till it is fully snapped in
IMPORTANT:
Place meter on a flat and level surface.
DO NOT hold it on hands while operating the meter. It may lead to inaccurate readings

Figura 8: Alineamiento de la marca en el vial con la marca del instrumento

3. Empujar la cubeta hasta que quede perfectamente encajada.

4. Encender el instrumento pulsando la tecla **ON/OFF**, en pantalla aparece el último tipo de medida realizado (pH o Cl libre o…).

5. Seleccionar el tipo de medida que se desea pulsando la tecla **MODE**.

6. Pulsar **READ/ENTER** para confirmar la selección. En pantalla aparecerá [STbY], lo que indica que el instrumento está listo para hacer una medida ó un blanco.

7. Pulsar **ZERO** para realizar un blanco. Si se optara por obviar este paso, el instrumento utilizará el último valor de blanco para el siguiente cálculo.

8. Retirar la cubeta con la muestra que se ha utilizado para realizar el blanco y añadir a esta muestra el reactivo apropiado. Cerrar la cubeta y seguir las instrucciones (incluido el tiempo requerido para que el color se desarrolle) para cada tipo de reactivo.

9. Colocar la cubeta con el color desarrollado en el orificio de medida, haciendo coincidir la ▼ marca de la cubeta con la ▲ marca del instrumento y presionar hasta que quede encajado en la zona óptica.

10. Pulsar **READ/ENTER**. En pantalla aparecerá en 3 segundos la lectura de la medida en las unidades que correspondan.

11. Para repetir la medida de la misma muestra, repetir los pasos 7-11. Teóricamente no se debería obviar el paso 7, pero al ser la misma muestra se puede efectuar.

2.4 Cloro libre y total (0 – 6ppm Cl_2)

- **Método [1] DPD para cloro libre - aplicable a agua, agua tratada, agua de río y agua de mar.**

- **Método [1] DPD para cloro total - aplicable a agua, agua tratada, agua de río, agua residual y agua de mar.**

El método DPD está aceptado por la USEPA, para realizar informes de análisis de agua potable (cloro libre y total) e informes de análisis de agua residual [2] (Sólo cloro total).

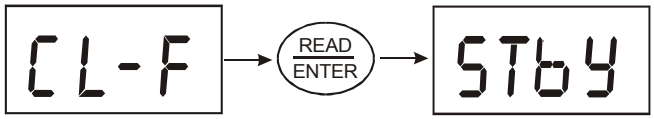
Nota: [1]: Según "Standard methods for Examination of Water and Wastewater".

Nota: [2] El procedimiento es equivalente al método 330.5 de USEPA para agua residual y Standard Method 4500-Cl G para agua potable.

1. Poner en marcha el instrumento pulsando **ON/OFF**.

2. Pulsar repetidamente **MODE** hasta que aparezca en pantalla [CL-F] para determinación de cloro libre o [CL-T] para determinación de cloro total.

3. Pulsar **READ/ENTER** para confirmar el tipo de medida elegido. En pantalla aparece [STbY], Indicando que está en modo Stand-by, esperando para realizar un blanco ó una medida.

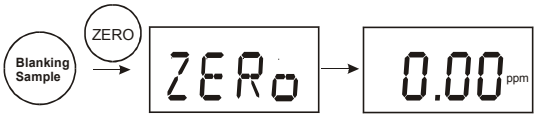


4. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada, volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.

5. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas ó huellas dactilares. Introducirla con cuidado dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ de la cubeta con la marca ▲ del instrumento.

6. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.

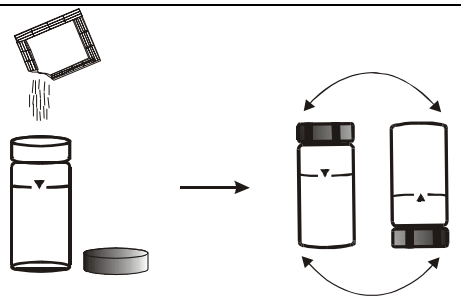
Nota: El instrumento memoriza y utiliza el último valor de blanco (o cero), aunque se apague el instrumento o se reemplacen las pilas.



7. Sacar la cubeta y añadir el contenido de una bolsa de DPD Free (para la determinación de cloro libre) o el contenido de una bolsa de DPD Total (para la determinación de cloro total).

8. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Invertir la cubeta repetidamente durante aprox. 20 segundos, hasta que el polvo se haya disuelto.

Nota: Una pequeña cantidad de polvo puede quedar sin disolver en el vial, pero esto no afectará a la medida.



Add content of one DPD Free sachet (for Free Chlorine determination) or one DPD Total sachet (for Total Chlorine determination).

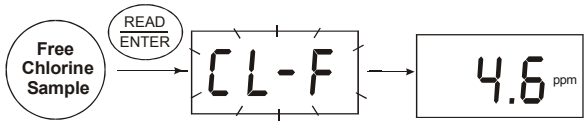
Invert vial approximately 20 seconds until powder dissolves

9. Volver a introducir con cuidado la cubeta dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del instrumento.

10. Para determinación de cloro libre, pulsar **READ/ENTER antes de** cumplirse **dos minutos** desde el momento en que se añadió el reactivo DPD Free al vial.

11. Para determinación de cloro total, primero **esperar dos minutos** y entonces pulsar **READ/ENTER antes** de cumplirse el **cuarto minuto** desde el momento en que se añadió el reactivo DPD Total al vial.

12. En pantalla aparecerá [CL-F] ó [CL-T], dependiendo del tipo de análisis que se haya elegido, mientras se realiza la medida. Una vez que se termina la medida , aparece en pantalla el valor de la concentración de cloro en partes por millón (ppm) de $Cl_{2..}$



Consejos y recomendaciones en la medida de Cl_2 libre y total

2.4.1 Toma de muestra

La determinación de cloro debe realizarse tan pronto como sea posible, una vez que se ha tomado la muestra o de otro modo se obtendrán resultados bajos.

No se deben utilizar envases de plástico para la toma de muestra, ya que suelen tener demanda de iones de cloro, lo cual conducirá a valores bajos en los resultados. Conviene lavar las paredes interiores del envase con la muestra de agua varias veces, antes de tomar la cantidad de muestra definitiva.

Evitar la agitación excesiva de la muestra, ya que esto conlleva obtener resultados bajos.

2.4.2 Medida de muestra

Si se forma el color rosa e inmediatamente desaparece, es una indicación de que la concentración de cloro puede ser muy alta. Si ésta es la causa, diluir la muestra con agua desionizada y volver a medir. Multiplicar el resultado por el factor de la dilución.

Ejemplo: Si la muestra se ha diluido 2:1 con agua desionizada (1 parte de agua de muestra con 1 parte de agua desionizada), el resultado se multiplica por 2 para dar la concentración verdadera de la muestra original.

> *Nota: Los resultados obtenidos de esta manera, no son tan precisos como se han indicado en éste manual, ya que algo de cloro se puede perder en las diluciones.*

Después de su uso cada cubeta debe ser limpiada minuciosamente, para evitar contaminar la próxima muestra. No utilizar limpiadores caseros que tengan demanda de iones cloro, por lo que las siguientes muestras darían resultados mas bajos que el verdadero valor de concentración de cloro que en realidad poseen.

Después de la determinación de cloro total, *hay que tener una atención especial en la limpieza de la cubeta, ya que cualquier resto de reactivo de cloro total, afectará a las medidas de cloro libre subsiguientes.* Es muy recomendable utilizar diferentes cubetas para las determinaciones tanto de cloro libre como de cloro total.

2.4.3 Interferencias

Acidez:

Valores superiores a 250 ppm de $CaCO_3$ pueden causar interferencia. Para eliminar esta interferencia, neutralizar la muestra a pH 6- 7 con NaOH 1 N. Anotar el volumen de NaOH 1 N utilizado y añadírselo a otra cubeta con la misma muestra antes de proceder a la medida. Utilice un factor de multiplicación para corregir la dilución de la muestra.

Alcalinidad:

Valores superiores a 250 ppm de CaCO3 pueden causar interferencia. Para eliminar esta interferencia, neutralizar la muestra a pH 6- 7 con H_2SO_4 1 N. Anotar el volumen de H_2SO_4 1 N utilizado y añadírselo a otra cubeta con la misma muestra antes de proceder a la medida. Utilice un factor de multiplicación para corregir la dilución de la muestra.

Dureza:

No afecta con valores de CaCO3 inferiores a 2000 ppm.

Monocloramina:

Este compuesto produce un incremento gradual, según va pasando el tiempo, del resultado de cloro libre. Para evitar estos errores, hacer la lectura en el primer minuto después de haber añadido el reactivo de la bolsa.

Oxidantes, incluyendo bromo, dióxido de cloro, yodo y ozono:

Todos ellos interfieren en la medida, a todos los niveles. Si están presentes, se recomienda utilizar un método de medida alternativo.

Oxido de manganeso u óxido de cromo:

Causan interferencia a todos los niveles. Para eliminar ésta interferencia:

1. Medir una muestra de 10 ml como se ha descrito.
2. Tomar otra cubeta con 10 ml de la misma muestra, ajustarla a pH 6-7 con NaOH 1 N ó H2SO4 1N.
3. Añadir 1 gota de solución de ioduro potásico al 20%; voltear la cubeta para mezclar y esperar 60 s.
4. Añadir 3 gotas de solución de arsenito sódico de 5g/l, voltear la cubeta para mezclar.
5. Medir esta cubeta, como se ha descrito y tomar nota del resultado. Utilice un factor de multiplicación para corregir la dilución de la muestra.
6. *Para obtener el resultado correcto: Restar el valor obtenido en el paso 5 del valor obtenido en el paso 1*.

2.4.4 Corrección por dilución

Para corregir la adición a la muestra de cualquier agente de neutralización, debe ser utilizado un factor de corrección de la dilución:

Volumen Final ÷ Volumen Inicial de la muestra = Factor de Corrección

El volumen final se calcula sumando al volumen inicial de la muestra, el volumen utilizado del agente de neutralización:

Volumen Final = Volumen Inicial de muestra + Volumen de reactivo de neutralización.

El valor de una medida se multiplica por el factor de corrección para obtener el resultado correcto.

Si los reactivos de neutralización se dispensan con las botellas cuentagotas, 25 gotas equivalen a 1 ml.

Ejemplo:

50 ml de muestra se neutralizan con 50 gotas de H2SO4 1N, y cada gota es 0,04 ml.

Volumen inicial de muestra = 50 ml.

Volumen añadido de agente de neutralización = 50 gotas × 0.04 ml = 2 ml.

Volumen final = 50 ml + 2 ml = 52 ml.

Factor de corrección = 52/50 = 1,04.

Una medida cuyo resultado sea 1,00 ppm, correctamente será 1,00 × 1,04 = 1,04 ppm.

2.4.5 Comprobación de precisión / Calibración de usuario

La elaboración de patrones de cloro, es un procedimiento difícil que sólo debe ser realizado por personal de laboratorio cualificado. Las técnicas de preparación no han sido editadas en este manual.

Un patrón de cloro se puede usar, tanto para comprobar la precisión del equipo, como para recalibrarlo. En la mayoría de los casos, se recomienda utilizar los valores de calibración de fábrica.

Para comprobar la precisión del equipo: Preparar un patrón en el rango 0 - 6 ppm (lo mas razonable es utilizar un patrón cercano al rango de concentración de las muestras, para las que se utiliza el instrumento. Utilizar éste patrón como si fuera una muestra de agua, siguiendo el procedimiento de medida indicado. Repetir la medida 5 -7 veces cada vez con nuevas porciones, del mismo volumen, del mismo patrón cada una con una nueva bolsa de reactivo. Hacer la media de los resultados obtenidos. El valor obtenido debe ser muy aproximado al valor del patrón. (Consultar en las especificaciones del equipo).

Para recalibrar el instrumento: Todos los instrumentos son calibrados en fábrica y no se recomienda la calibración por el usuario. Sin embargo, si se puede preparar un patrón de cloro, que sea medido con exactitud, comprobado por otros métodos (p.e. titración), y/u otro equipo de mayor precisión y exactitud, entonces puede utilizarse un patrón de cloro en el rango de 4,1 - 5,0 ppm Cl_2.

2.4.6 Química

El Cloro está en el agua de dos formas: cloro no combinado (libre) y cloro combinado. La suma de Cl_2 libre y Cl_2 combinado es el Cl_2 total. La concentración de Cl_2 libre puede ser determinada directamente y la de Cl_2 combinado se puede calcular, sustrayendo del valor de Cl_2 total el valor de Cl_2 libre.

En el método de determinación de Cl_2 libre, el cloro no combinado reacciona directamente con el DPD (N,N- Dietil-p-FenilenDiamina) dando un color rosa. En el método de determinación de Cl_2 total, el cloro combinado reacciona con el ioduro potásico, formando iones tri-ioduro. Los iones tri-ioduro y el Cl_2 libre reaccionan con el DPD dando un color rosa.

La intensidad del color rosa es proporcional a la concentración de cloro. La cantidad de luz absorbida a 525 nm por el color rosa, es medida con exactitud por el instrumento, que lo convierte en concentración de cloro.

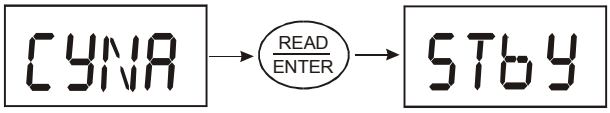
2.5 Ácido Cianúrico (5 - 90 ppm)

- **Para agua y agua tratada**

1. Poner en marcha el instrumento pulsando **ON/OFF**.

2. Pulsar repetidamente **MODE** hasta que aparezca en pantalla [CYNA].

3. Pulsar **READ/ENTER** para confirmar el tipo de medida elegido. En pantalla aparece [STbY], Indicando que está en modo Stand-by, esperando para realizar un blanco o una medida.

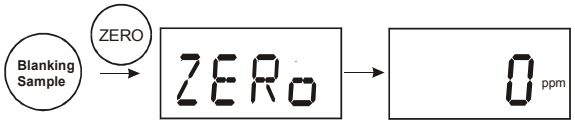


4. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada, volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.

5. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas ó huellas dactilares. Introducirla con cuidado dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ en la cubeta con la marca ▲ del instrumento.

6. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.

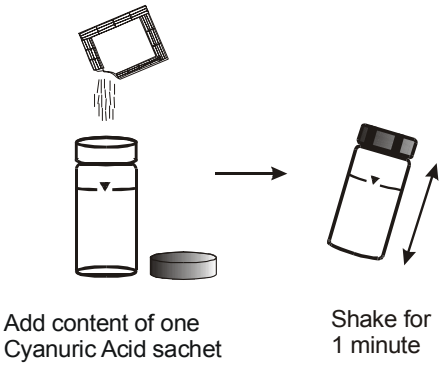
> *Nota: El instrumento memoriza y utiliza el último valor de blanco (o cero), aunque se apague el instrumento o se reemplacen las pilas.*



7. Sacar la cubeta y añadir el contenido de una bolsa de reactivo de ácido cianúrico.

8. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Agitar el vial durante 1 minuto.

> *Nota: Una pequeña cantidad de polvo puede quedar sin disolver en el vial, pero esto no afectará a la medida.*



9. Volver a introducir la cubeta y hacer coincidir la marca▼ con la marca ▲ del instrumento.

10. **Esperar dos minutos** y entonces pulsar **READ/ENTER** antes de que se cumplan los primeros **5 minutos** desde que se añadió el contenido de la bolsa.

11. En pantalla aparece [CYNA] mientras se realiza la medida. Una vez que se termina la medida, aparece en pantalla la concentración de ácido cianúrico en partes por millón (ppm).

Consejos y recomendaciones en la medida de ácido cianúrico

2.5.1 Toma de muestra

Las muestras pueden ser recogidas en recipientes de plástico ó vidrio, siendo recomendable lavar ó enjuagar el recipiente con la propia muestra antes de tomar el volumen definitivo.

No guardar la muestra más de 24 horas antes de realizar las medidas.

2.5.2 Medida de la muestra

Debido a la naturaleza de éste método de medida, concentraciones inferiores a 5 ppm de ácido cianúrico no son detectables.

Lavar la cubeta inmediatamente después de la medida. No dejar en la cubeta la muestra con los reactivos añadidos más de unos pocos minutos tras la medida. Debido a que con este ensayo se forma una capa turbia en la pared interior de la cubeta, es importante limpiar minuciosamente la cubeta, ya que de lo contrario, se verían alteradas las medidas de las siguientes muestras.

2.5.3 Interferencias

Turbidez de la muestra: Las muestras turbias deben filtrarse antes del análisis.

2.5.4 Comprobación de precisión / Calibración de usuario

Se puede elaborar una solución de 1000 ppm de ácido cianúrico, disolviendo exactamente 1 g de ácido cianúrico en 1 l. de agua desionizada (comprobar la pureza del ácido cianúrico que se utilice, si no es del 100%, ajustar adecuadamente la cantidad a utilizar).

Esta solución se puede diluir para obtener patrones, para lo cual tomamos una porción y se la lleva a 1 l con agua desionizada (de esta manera, por ejemplo, con 50 ml de la solución inicial se obtiene un patrón de 50 ppm).

Para comprobar la precisión del instrumento: Preparar un patrón en el rango 20 - 80 ppm (lo más razonable es utilizar un patrón cercano al rango de concentración de las muestras a medir). Utilizar éste patrón como si fuera una muestra de agua, siguiendo el procedimiento de medida indicado. El valor obtenido debe ser muy aproximado al valor del patrón. (Consultar en las especificaciones del instrumento).

Para recalibrar el instrumento: Todos los instrumentos son calibrados en fábrica y no se recomienda la calibración por el usuario. Sin embargo, si se puede preparar un patrón de ácido cianúrico, que sea medido con exactitud, comprobado por otros métodos (p.e. titración) y/u otro instrumento de mayor precisión, de esta manera podemos utilizar un patrón de ácido cianúrico en el rango de 66 - 77 ppm.

2.5.5 Química

El ácido cianúrico se utiliza habitualmente para estabilizar el cloro presente en el agua de las piscinas. Con un mantenimiento correcto, es muy raro que haya presencia de ácido cianúrico, pero si el mantenimiento no es el adecuado, los niveles de este compuesto pueden subir hasta llegar a ser potencialmente nocivos.

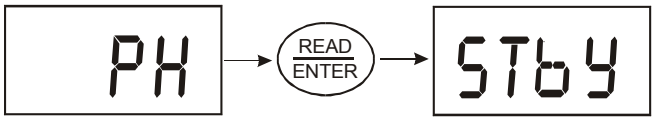
En el procedimiento de medida, el ácido cianúrico reacciona con el reactivo contenido en la bolsa, produciendo una turbidez en suspensión.

La cantidad de turbidez producida es proporcional a la concentración de ácido cianúrico. La cantidad de luz a 525 nm absorbida/dispersada por la turbidez es medida con exactitud por el instrumento, que lo convierte en concentración de ácido cianúrico.

2.6 pH (5.9-8.2 unidades de pH)

- **Para agua y agua residual (método del rojo fenol)**

1. Poner en marcha el instrumento pulsando **ON/OFF**.
2. Pulsar repetidamente MODE hasta que aparezca en pantalla [PH].
3. Pulsar **READ/ENTER** para confirmar el tipo de medida elegido. En pantalla aparece [STbY], indicando que está en modo Stand-by, esperando para realizar un blanco ó una medida.

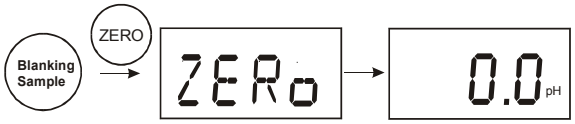


4. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada, volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.

5. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas o huellas dactilares. introducirla dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del instrumento.

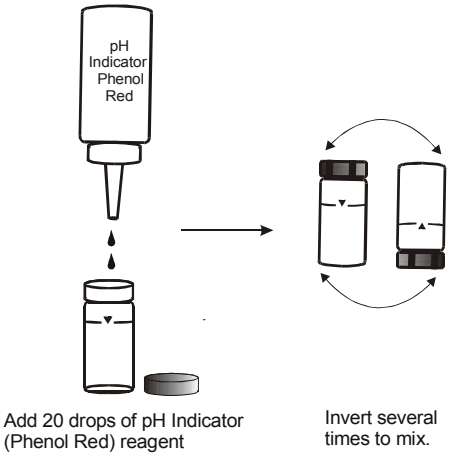
6. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.

Nota: El instrumento memoriza y utiliza el último valor de blanco (o cero), aunque se apague el instrumento ó se reemplacen las pilas.



7. Sacar la cubeta del instrumento y añadir 20 gotas de la botella de reactivo indicador de pH (rojo Fenol).

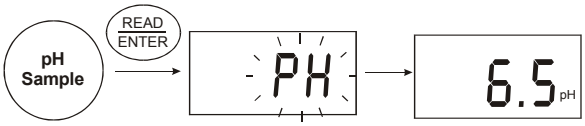
8. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Invertir la cubeta varias veces para que se mezcle.



9. Volver a introducir con cuidado la cubeta dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼con la marca ▲ del instrumento.

10. Esperar un minuto y entonces pulsar **READ/ENTER** antes de que se cumplan los primeros **3 minutos** desde que se añadió el reactivo.

11. En pantalla aparece [PH] mientras se realiza la medida. Una vez que se termina la medida, aparece en pantalla el pH de la solución en unidades de pH.



Consejos y recomendaciones en la medida de pH

2.6.1 Toma de muestra

Las muestras pueden ser recogidas en recipientes de plástico o vidrio, es recomendable lavar o enjuagar el recipiente con la propia muestra antes de tomar el volumen definitivo.

Para mayor precisión de los resultados, las muestras deben medirse tan pronto como sea posible tras la recolección de ellas.

2.6.2 Medida de la muestra

La cantidad de muestra y la cantidad de reactivo añadido son críticas para la obtención de resultados correctos. Cerciorarse de que el reactivo es añadido de forma adecuada, con la botella vertical y apretándola suavemente. Para aumentar la exactitud del ensayo, medir los 10 ml de muestra y el reactivo con pipetas calibradas. Nota: 20 gotas de reactivo = 0,8ml.

Es importante recalibrar el equipo cada vez que el reactivo sea nuevo o cuando haya pasado más de un mes sin utilizar el actual. También es importante contrastar con los resultados obtenidos con una solución tampón de pH 7,0 incolora como muestra inicial. Si el resultado está fuera del rango 6.9 – 7.1, recalibrar el equipo (Ver sección 3.4).

Debido a la naturaleza del procedimiento de medida, una muestra cuyo pH sea inferior a 5.9 o superior a 8.2, puede dar resultados erróneos. No usar este método para analizar muestras con un pH fuera del rango especificado.

2.6.3 Interferencias

Cloro: Concentraciones superiores a 6 ppm pueden interferir. Para eliminar esta interferencia añadir un cristal de tío sulfato sódico a la muestra y mezclar, antes de añadir el reactivo.

2.6.4 Comprobación de precisión / Calibración de usuario

Un patrón de pH 7,0 incoloro puede ser utilizado para comprobar la precisión de la medida y la intensidad del reactivo.

Para comprobar la precisión del instrumento: Utilizar un patrón de pH 7,0 como si fuera una muestra de agua, siguiendo el procedimiento de medida indicado. El valor obtenido debe estar en el rango pH 6.9 – 7.1 (Consultar en las especificaciones del equipo).

Para recalibrar el equipo: Ver sección 3.4.

2.6.5 Química

La monitorización y control del pH del agua es importante en gran cantidad de aplicaciones. Este procedimiento de medida proporciona un método rápido y preciso, de medir el pH en el rango de pH de 5.9 a 8.2.

Una cantidad precisa del indicador Rojo Fenol se añade a la muestra de agua. El Rojo Fenol va cambiando desde amarillo pH 5.9 a rojo oscuro pH 8.2.

La intensidad del color es debida al pH. La cantidad de luz absorbida a 525 nm por el color rojo es medida con precisión por el instrumento y convertida en el pH de la muestra.

3 CALIBRACIÓN

El equipo es calibrado y comprobado antes de salir de fábrica. Por lo tanto puede utilizarse inmediatamente. No se recomienda que se recalibre el instrumento, particularmente con lecturas inestables y/o soluciones de calibración de difícil preparación. Sin embargo, el instrumento permite calibrar en un punto en cada tipo de medida que incorpora. Se recomienda calibrar a pH 7,0 con el patrón de pH 7,0 suministrado.

Para cada tipo de medida que incorpora este instrumento (según modelo), sólo se necesita una solución patrón para una completa calibración. Durante la calibración, el instrumento realiza varios sistemas de autodiagnóstico. Por lo que aparecerán en pantalla varios mensajes de aviso. Si el instrumento detecta cualquier irregularidad, bien sea del detector o bien de la lámpara, un mensaje de aviso aparecerá en pantalla durante la calibración. Si esto ocurriera, intentar rectificar la situación, como se indica en la sección 4 (Guía de problemas y Soluciones). Ante este problema, el instrumento seguirá midiendo pH o ppm, pero con baja precisión, hasta que se solucione el error.

El instrumento dispone de una función de auto-salida, por la que abandona la calibración si no se pulsa ninguna tecla, en 10 minutos o si se produce algún error durante la calibración.

En el maletín puede encontrarse una cubierta negra, que evita el paso de luz durante las calibraciones y medidas.

3.1 Procedimiento de calibración

Las soluciones patrón de calibración deben ser preparadas en los rangos indicados en las especificaciones. Estas soluciones patrón deben ser medidas con exactitud y comprobarse con un método diferente ú otro equipo de mayor precisión y exactitud.

NOTAS:

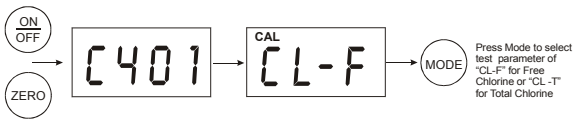
- *No poner líquido directamente en el orificio de medida. Utilizar SIEMPRE la cubeta. El equipo dará resultados precisos sólo cuando se utilicen las cubetas con su tapa negra correctamente roscada. Esta tapa negra sirve tanto para sellar la cubeta como para protegerla de la luz.*
- *No intentar limpiar el orificio de medida, se puede dañar el sistema óptico.*
- *El instrumento está diseñado para medir las disoluciones contenidas en las cubetas suministradas por lo que la utilización de otro tipo de cubetas puede ser la causa de resultados imprecisos.*

3.2 Cloro libre y total

1. Preparar un patrón de cloro en el rango 4,1 - 5,0 ppm Cl_2 .Medir y anotar el valor de concentración.

2. Estando apagado el instrumento, mantener pulsada la tecla **ZERO**, mientras se pone en marcha, pulsando **ON/OFF**. Aparece en pantalla momentáneamente el modelo de instrumento y a continuación, en la esquina superior izquierda, el indicador “CAL” lo que significa que el instrumento se encuentra en modo calibración.

3. Pulsar **MODE** repetidamente, hasta que aparezca en pantalla [CL-F] (para calibrar Cloro Libre) ó [CL-T] (para calibrar Cloro Total).



4. Pulsar **READ/ENTER**, para confirmar la elección. En pantalla aparece [bLNK] que indica que está esperando la muestra de blanco.

NOTA: Hacer el blanco es OBLIGATORIO en la calibración, si no se hace, el equipo no continúa el proceso de calibración.

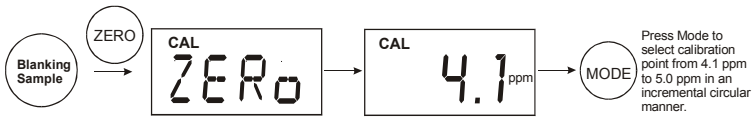
5. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada en este y volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.

6. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas ó huellas dactilares. Introducirla con cuidado dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼con la marca ▲ del instrumento.

7. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.

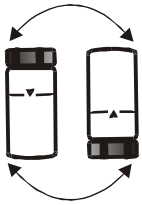
8. Sacar la cubeta del blanco. En pantalla leeremos 4,1 ppm con el indicador “CAL” encendido en la esquina superior izquierda.

9. Pulsando repetidamente **MODE**, se ajusta el valor que había dado la solución patrón, siendo el rango de 4,1 a 5,0 ppm.



10. Tomar otra cubeta, desenroscar la tapa, y llenar con 10 ml de la solución patrón de cloro preparada (llenar hasta la línea).

11. Abrir una bolsa de DPD Libre (Free) ó una bolsa de DPD Total, dependiendo del tipo de medida elegido y añadir el contenido a ésta cubeta, con el patrón de calibración.



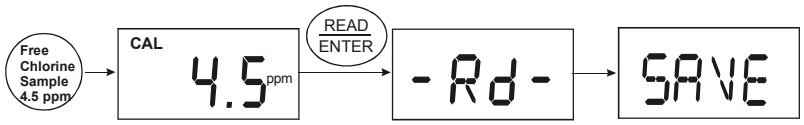
12. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Invertir la cubeta repetidamente durante aprox. 20 segundos, hasta que el polvo se haya disuelto

NOTA: Una pequeña cantidad de polvo puede quedar sin disolver en la cubeta, pero esto no afectará a la medida.

13. Volver a introducir con cuidado la cubeta dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del instrumento.

14. Para la calibración de cloro libre, pulsar **READ/ENTER**, antes de cumplirse dos minutos desde el momento en que se añadió el reactivo DPD Free a la cubeta. Para la calibración de cloro total, primero esperar dos minutos y entonces pulsar **READ/ENTER** antes de cumplirse el cuarto minuto desde el momento en que se añadió el reactivo DPD Total a la cubeta.

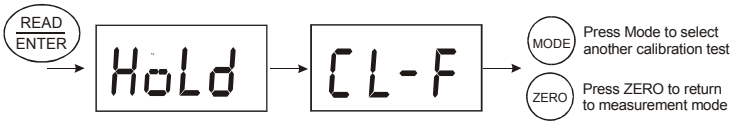
15. En pantalla aparecerá [--Rd--] mientras se realiza la calibración. Una vez que se termina la calibración, aparece en pantalla [SAVE] lo que significa que se han aceptado y memorizado los datos de la calibración.



16. Pulsar **READ/ENTER.** El instrumento acepta ahora el valor de calibración y aparece momentáneamente en pantalla [HoLD] y el indicador “CAL” antes de volver al principio de la calibración como en el paso 4.

17. Para continuar con otra calibración, pulsar **MODE**, para seleccionar el tipo de proceso en el que se quiera calibrar.

18. Para salir del modo calibración, pulsar **ZERO**, para volver al modo medida.

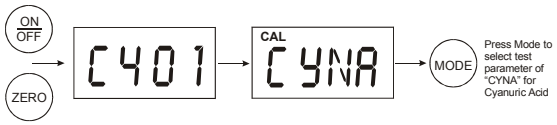


NOTAS:

- *Si se quiere abortar el proceso de calibración no pulsar **READ/ENTER**, como en el paso 16. En su lugar pulsar **ZERO**. En pantalla aparece [AbRT] y el indicador "CAL", lo que significa que la calibración ha sido abortada sin memorizar el valor. El equipo volverá al principio de la calibración como en el paso 4.*
- *Si durante la calibración sucede algún error, en pantalla aparecerá un mensaje de error. Ver sección 4 (Guía de problemas y soluciones).*

3.3 Ácido cianúrico

1. Preparar un patrón de ácido cianúrico en el rango 66 -75 ppm, medir y anotar el valor de concentración.
2. Estando apagado el instrumento, mantener pulsada la tecla **ZERO**, mientras se enciende el instrumento, pulsando **ON/OFF**. Aparece en pantalla momentáneamente el modelo de instrumento y a continuación, en la esquina superior izquierda, el indicador "CAL" lo que significa que el equipo se encuentra en modo calibración.
3. Pulsar **MODE** repetidamente, hasta que aparezca en pantalla [CYNA].

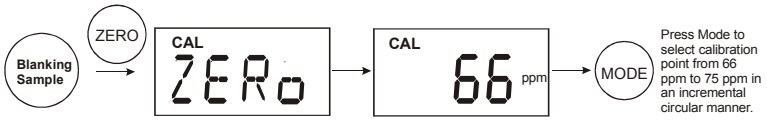


4. Pulsar **READ/ENTER**, para confirmar la elección. En pantalla aparece [bLNK] que indica que está esperando la muestra de blanco.

*Nota: Efectuar el blanco es **obligatorio** en la calibración, si no, el equipo no continúa el proceso de calibración.*

5. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada, volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.
6. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas ó huellas dactilares. Introducirla con cuidado dentro del orificio de medida y hacer coincidir la marca▼ con la marca ▲ del instrumento.
7. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.
8. Sacar la cubeta del blanco del instrumento.
9. En pantalla leeremos 66 ppm con el indicador "CAL" en la esquina superior izquierda.

10. Pulsando repetidamente **MODE**, se ajusta el valor que había dado la solución patrón, siendo el rango de 66 a 75 ppm.



11. Tomar otra cubeta limpia, desenroscar la tapa y llenar con 10 ml de la solución patrón de ácido cianúrico preparado (llenar hasta la línea).

12. Abrir un sobre de ácido cianúrico y añadir el contenido a la cubeta con el patrón de calibración.

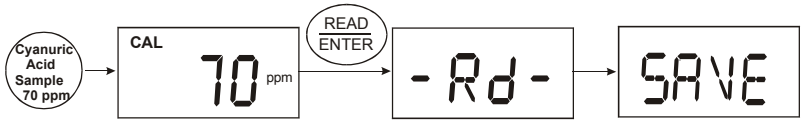
13. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Agitar la cubeta repetidamente durante aprox. 1 minuto, hasta que el polvo se haya disuelto.

Nota: Una pequeña cantidad de polvo puede quedar sin disolver, pero esto no afectará a la medida.

14. Volver a introducir con cuidado la cubeta dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del equipo.

15. Esperar dos minutos y entonces pulsar **READ/ENTER** antes de cumplirse el quinto minuto desde el momento en que se añadió el reactivo a la cubeta.

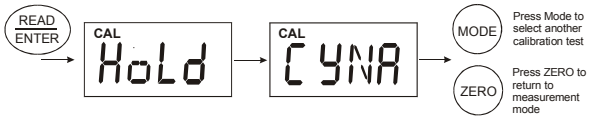
16. En pantalla aparecerá [--Rd--] mientras se realiza la calibración. Una vez que se termina la calibración, aparece en pantalla [SAVE] lo que significa que se han aceptado y memorizado los datos de la calibración.



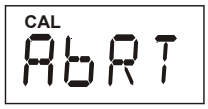
17. Pulsar **READ/ENTER.** El equipo acepta ahora el valor de calibración, y aparece en pantalla momentáneamente [HoLD] y el indicador “CAL” antes de volver al principio de la calibración, como en el paso 4.

18. Para continuar con otra calibración, pulsar **MODE**, para seleccionar el tipo de proceso en el que se quiera calibrar.

19. Para salir del modo de calibración, pulsar **ZERO**, para volver al modo de medida.



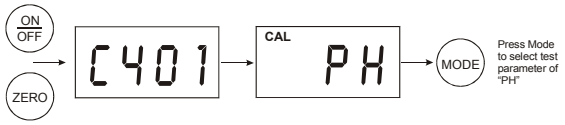
NOTAS:



- *Si se quiere abortar el proceso de calibración no pulsar READ/ENTER, como en el paso 17. En su lugar pulsar ZERO. En pantalla aparece [AbRT] y el indicador "CAL", lo que significa que la calibración ha sido abortada sin memorizar el valor de calibración. El equipo volverá al principio de la calibración como en el paso 4.*
- *Si algún error sucede durante la calibración, en pantalla aparecerá un mensaje de error. Ver sección 4 (Guía de problemas y soluciones).*

3.4 pH

1. Disponer de al menos 10 ml de patrón incoloro de pH 7.0.
2. Asegurarse de que el equipo esté apagado.
3. Estando apagado el equipo, mantener pulsada la tecla **ZERO**, mientras se enciende el equipo, pulsando **ON/OFF**. Aparece en pantalla momentáneamente el modelo de equipo y a continuación, en la esquina superior izquierda, el indicador "CAL" lo que significa que el equipo se encuentra en modo calibración.
4. Pulsar **MODE** repetidamente, hasta que aparezca en pantalla [PH].

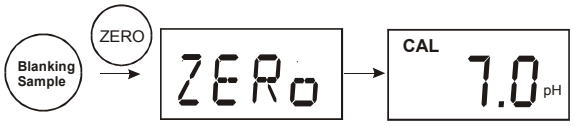


5. Pulsar **READ/ENTER**, para confirmar la elección. En pantalla aparece [bLNK] que indica que está esperando la muestra de blanco.

Nota Hacer el blanco es obligatorio en la calibración, si no se hace, el equipo no continúa el proceso de calibración.

6. Escoger una cubeta limpia y seca, desenroscar la tapa y llenar con muestra de agua hasta la línea marcada en el vial, volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada.
7. Comprobar que el exterior de la cubeta está limpia, seca y sin marcas ó huellas dactilares. Introducirla con cuidado dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del equipo.
8. Pulsar **ZERO** para iniciar el blanco. En pantalla aparecerá [ZERo] mientras se realiza el blanco.
9. Sacar la cubeta del blanco del equipo.

10. En pantalla se lee pH 7,0 con el indicador “CAL” en la esquina superior izquierda.

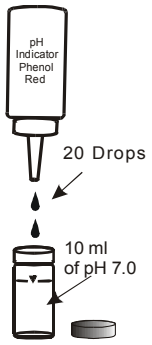


11. Tomar otra cubeta limpia, desenroscar la tapa y llenar con 10 ml de la solución patrón incoloro de pH 7,0 (llenar hasta la línea).

Nota: Una calibración correcta requiere un volumen exacto de 10 ml de patrón.

12. Tomar la botella de indicador de pH (Rojo Fenol) y dosificar 20 gotas en el contenido de la cubeta.

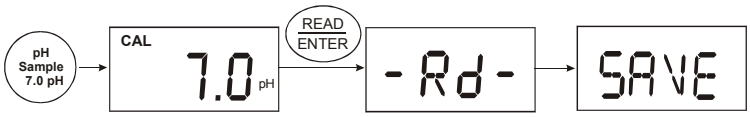
13. Volver a poner la tapa, asegurando que esté perfectamente roscada. Invertir y agitar la cubeta varias veces para que se mezcle.



14. Volver a introducir la cubeta con cuidado dentro del orificio de medida, tras haber hecho coincidir la marca▼ con la marca ▲ del equipo.

15. Esperar un minuto y entonces pulsar READ/ENTER antes de que se cumplan los primeros 3 minutos desde que se añadió el reactivo.

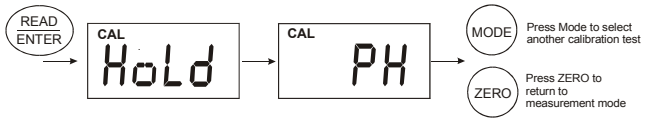
16. En pantalla aparecerá [--Rd--] mientras se realiza la calibración. Una vez que se acabada, aparece en pantalla [SAVE] lo que significa que se han aceptado y memorizado los datos de la calibración.



17. Pulsar **READ/ENTER.** El equipo acepta ahora el valor de calibración y aparece en pantalla momentáneamente [HoLD] y el indicador “CAL” antes de volver al principio de la calibración como en el paso 4.

18. Para continuar con otra calibración, pulsar **MODE**, para seleccionar el tipo de proceso en el que se quiera calibrar.

19. Para salir del modo de calibración, pulsar **ZERO**, para volver al modo de medida.



NOTAS:

- *Si se quiere abortar el proceso de calibración no pulsar **READ/ENTER**, como en el paso 17. En su lugar pulsar **ZERO**. En pantalla aparece [AbRT] y el indicador "CAL", lo que significa que la calibración ha sido abortada sin memorizar el valor. El equipo volverá al principio de la calibración como en el paso 4.*
- *Si algún error sucede durante la calibración, en pantalla aparecerá un mensaje de error. Ver sección 4 (Guía de problemas y soluciones).*

3.5 Restablecimiento de la calibración de fábrica

El equipo permite el restablecimiento de los datos de la calibración de fábrica. Esta función es extremadamente útil cuando surgen errores en la calibración o cuando no se dispone de patrones de calibración.

1. Estando el equipo apagado, pulsar simultáneamente MODE y ON/OFF durante dos segundos.
2. En pantalla aparecerá momentáneamente el modelo del equipo seguido de [URST] (reset del usuario), quedando finalmente en pantalla [No].
3. Usar MODE para elegir entre [YES] o [No].
    - [YES] = Para restablecer los valores de calibración de fábrica.
    - [No] = Para mantener los últimos valores de calibración
4. Después de elegir [YES] o [No], pulsar READ/ENTER.
5. En pantalla aparecerá ahora, el modelo de equipo, el nº de revisión interna y vuelve al modo de medida.

Figura 9 muestra la secuencia del restablecimiento de los valores de la calibración de fábrica.

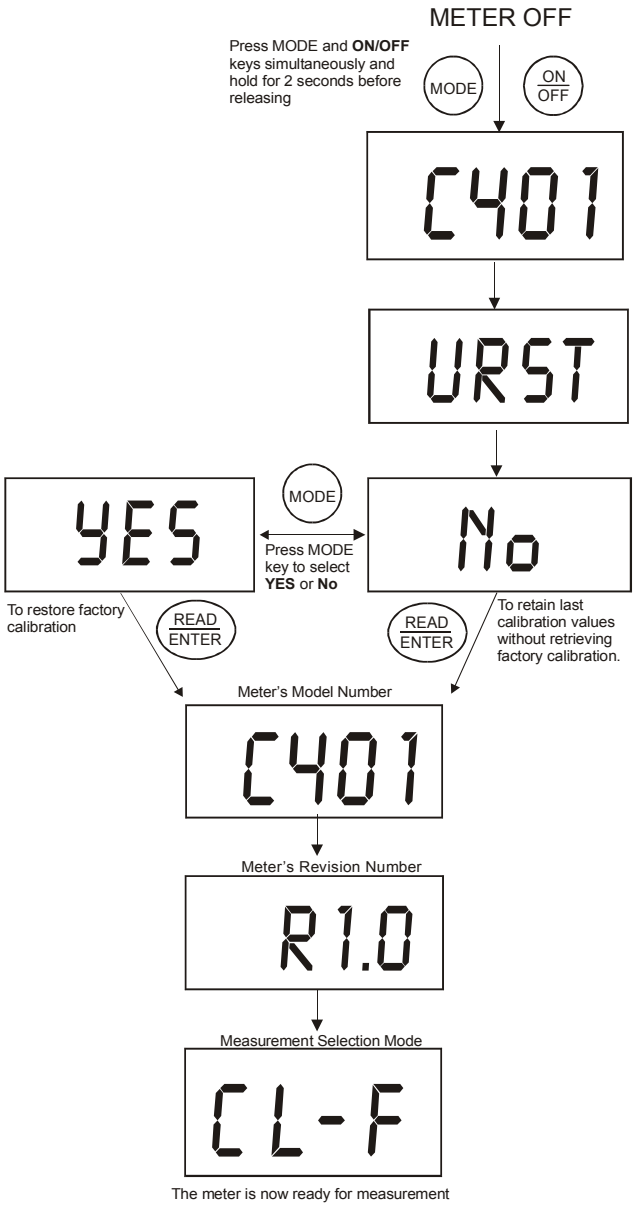
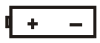


Figura 9: Restauración valores de fábrica

4 GUÍA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

El equipo realiza rutinariamente autodiagnósticos y genera mensajes de forma automática, para darle información especifica del diagnostico. Estos mensajes son para su conocimiento, pero no indican ninguna alteración del funcionamiento del equipo o fallo de algún componente, al menos en lo reflejado en la lista siguiente:

Mensaje	Descripción	Acciones
OR	Cuando el valor medido de concentración o pH está por encima del rango de medida (Según cada tipo de método).	Comprobar que el valor de la muestra está dentro del rango de medida, según lista de especificaciones en la sección 7.
UR	Cuando el valor medido de concentración o pH está por debajo del rango de medida (Según cada tipo de método).	Comprobar que el valor de la muestra está dentro del rango de medida, según lista de especificaciones en la sección 7.
*ERR0	Inapropiada señal para poder reconocer el blanco. La absorbancia de la muestra es inferior que la del blanco o el blanco es demasiado bajo para conseguir la resolución especificada.	Comprobar que se ha realizado el blanco antes de añadir el reactivo. En todo caso repetir el procedimiento del blanco.
*ERR1	Fallo de calibración. La absorbancia del patrón de calibración está fuera del rango permitido para el punto de calibración elegido.	Asegurarse que el patrón de calibración se ha preparado con exactitud.
*ERR2	Exceso de luz dispersa detectado.	Asegurarse que la cubeta está bien encajada.
*ERR3	Fallo de lámpara. LED dañado.	Enviar a reparar.
	Indicación de pilas bajas.	Reemplazarlas.

* Si aparece un mensaje de error, llevar a cabo la solución indicada y repetir el ensayo. Si el problema persiste, contactar con el proveedor.

5 MANTENIMIENTO RUTINARIO

La maleta suministrada es la protección óptima para el instrumento. Si no extrae el instrumento de la maleta tras las medidas, asegurarse que el equipo se apaga, se limpian las cubetas y se coloca una cubeta patrón, por ejemplo, con su tapón en el portacubeta.

De esta manera se asegura que no entre polvo o suciedad a la parte óptica interna.

5.1 Cubetas. Manejo, limpieza y cuidados

Para unas buenas medidas, las cubetas deben de estar limpias y evitar rayadas, marcas y crecimiento bacteriano. Por estos motivos, las cubetas deben de manejarse con cuidado para evitar daños o contaminación, que puedan cambiar las características ópticas de estas, ya que las rayadas, marcas, huellas dactilares, gotas de agua dentro o fuera de la cubeta pueden causar interferencias en la luz y consecuentemente en las lecturas.

La limpieza de las cubetas debe efectuarse tanto interna como externamente con una disolución de detergente. Una vez limpia debe de enjuagarse con agua destilada de 8 a 10 veces, para eliminar completamente el detergente.

También pueden limpiarse periódicamente con ácidos y aplicar externamente una fina película de aceite de silicona (suministrada con el equipo) a la cubeta con el fin de suavizar los pequeños arañazos o imperfecciones de la superficie de la cubeta de vidrio.

La silicona requerida debe tener siempre las mismas características de refracción, por ello es recomendable que utilice siempre el mismo tipo, que puede ser el que utilice habitualmente.

No aplicar una gran cantidad de aceite, ya que puede atraer suciedad o polvo y contaminar el portacubeta. Una vez aplicado, limpiar con un paño suave y limpio, hasta obtener una perfecta distribución sobre la superficie de la cubeta.

El resultado debe ser que en apariencia la cubeta esta completamente seca, pero todas las imperfecciones estarán cubiertas del aceite.

Las cubetas deben de manejarse sujetándolas por la parte superior, donde esta situada la rosca o bien una vez tapadas, por el tapón. De esta manera evitaremos las huellas dactilares en el vidrio.

Las cubetas deben de guardarse siempre en la maleta, para evitar roturas. Durante las medidas puede utilizar un paño o papel tisú con limpia-cristales para la limpieza externa de las cubetas.

6 ACCESSORIOS

Accesorios y recambios recomendados

Descripción	Cat. Nº
Colorímetro C401, para medida de Cloro libre y total, ácido Cianúrico y pH. Completo con maleta y kits para100 medidas de cada parámetro	C401
Colorímetro C301, para medida de Cloro libre y total y pH. Completo con maleta y kits para100 medidas de cada parámetro	C301
Colorímetro C201, para medida de Cloro libre y total. Completo con maleta y kits para100 medidas de cada parámetro	C201
Cubetas para muestras – juego de 3 cubetas	TN100CUVT
Indicador de pH, rojo de fenol, 1 botella para 100 test	PH100
Paquete de 100 test para Cloro libre (DPD)	CL100
Paquete de 250 test para Cloro libre (DPD)	CL250
Paquete de 500 test para Cloro libre (DPD)	CL500
Paquete de 100 test para Cloro total (DPD)	CT100
Paquete de 250 test para Cloro total (DPD)	CT250
Paquete de 500 test para Cloro total (DPD)	CT500
Paquete de 100 test para ácido Cianúrico	AC100

7 ESPECIFICACIONES

Método de medida	Fotométrico
Fuente de luz	Diodo emisor de luz (LED)
Longitud de onda	525 nm
Detector	Fotodiodo detector de silicio
Escala de absorbancia	0 – 2.5 Abs
Precisión Fotométrica	+/- 0.0015 Abs
Escala automática	0 – 1.99 ppm (Cloro libre y total) 2.0 – 6.0 ppm (Cloro libre y total) 5.9 – 8.2 pH 5 – 90 ppm (Ácido cianúrico)
Resolución	0.01 ppm (0 – 1.99 ppm; Cloro libre y total) 0.1 ppm (2.0 – 6.0 ppm; Cloro libre y total) 0.1 pH (5.9 – 8.2 pH) 1 ppm (5 – 90 ppm; Ácido cianúrico)
Precisión	+/- 0.02 ppm (0 – 1.99 ppm; Cloro libre y total) +/- 0.2 ppm (2.0 – 6.0 ppm; Cloro libre y total) +/- 0.1 pH (5.9 – 8.2 pH) +/- 4 ppm; Ácido cianúrico
Puntos de calibración	Seleccionable por el usuario; 1 punto por test colorimétrico
Pantalla	LCD, 4-dígitos 14-segmentos con avisadores
Cubeta de medida	Vidrio borosilicato con obertura a rosca, con marca de posición y nivel de llenado. Altura x diámetro: 51 x 25 mm
Muestra requerida	10 ml
Temperatura de trabajo	0 – 50°C
Temperatura de muestra	0 – 50°C
Humedad relativa	0-90% HR no condensada a 30°C
Alimentación	4 Pilas alcalinas AAA Permite efectuar > 3000 tests
Compatibilidad electromagnética	EN 61326

(EMC)	EN 61326
Estanqueidad	IP67
Aislamiento	Contaminación grado 2
Peso	Instrumento: 200 g Maleta completa: 1.25 kg
Dimensiones	Instrumento: 6.8 x 15.5 x 4.6 cm. Maleta: 16 x 35 x 12 cm.

ETATRON
Ihurrita Bidea, 13 Bajo 25
Pol. Ind. Oiartzun
20180 Oiartzun (Gipuzkoa)
Tel. 902 099 321
www.etatron.es